



XIX COBREAP | Foz do Iguaçu

INOVAÇÕES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

**CONGRESSO BRASILEIRO DE
ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS**

21 a 25 agosto de 2017

Hotel Mabu Thermas Grand Resort
Foz do Iguaçu / PR / Brasil

DEDUÇÃO DO FATOR ÁREA EM UNIDADES PADRONIZADAS: APARTAMENTOS

MARCOS MANSOUR CHEBIB AWAD



O Conteúdo dos trabalhos técnicos apresentados no COBREAP é de inteira responsabilidade dos seus autores.



DEDUÇÃO DO FATOR ÁREA EM UNIDADES PADRONIZADAS: APARTAMENTOS

RESUMO

Este artigo fornece subsídios científicos para a utilização do fator área nas avaliações de unidades padronizadas de apartamentos. Para isso, estudou-se a influência do tamanho da área privativa de apartamentos de padrão construtivo médio e superior nos valores unitários dos mesmos (R\$/m²). A situação normalmente esperada é que quanto maior a dimensão da área privativa, menor é o valor unitário. Como resultado, calculou-se o expoente para correção da influência da área privativa nesse tipo de avaliação. Para a dedução do expoente, optou-se por seguir os conceitos semelhantes a dedução dos fatores para avaliações de terrenos urbanos previsto na Norma para Avaliação de imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011). O principal objetivo deste trabalho é esclarecer alguns conceitos utilizados para dedução de fatores e facilitar a publicação e sequência de demais estudos sobre o tema.

Palavras-chave: Fator área, Tratamento por fatores, Dedução de fatores, Homogeneização, Unidades padronizadas, Avaliação de apartamentos.

INTRODUÇÃO

Numa época onde grande parte dos artigos científicos e trabalhos institucionais tendem a sofisticar-se com publicações diversas sobre técnicas empregadas ao Tratamento Científico, tais como regressão linear, redes neurais artificiais, análise envoltória de dados, regressão espacial e redes *fuzzy*, estudos correlacionados ao Tratamento por Fatores têm sido deixados de lado.

No âmbito extrajudicial existem diversas instituições financeiras, normalmente privadas e que só aceitam o Tratamento por Fatores como ferramenta de cálculo do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM), e também no âmbito judicial, a maioria dos laudos de avaliação são calculados com base no Tratamento por Fatores. Este fato torna de suma importância a continuidade dos estudos correlacionados a dedução dos fatores.

Não é objetivo desse trabalho apontar a melhor forma de tratamento de dados do Método Comparativo, mas sim fornecer subsídios científicos para a utilização do Tratamento por Fatores em unidades padronizadas (apartamentos) com maior segurança nas avaliações.

Todas as metodologias e técnicas avaliatórias previstas na NBR 14.653-2 (2011) devem ser aperfeiçoadas continuamente e é exatamente nesse contexto que este artigo vai abordar a dedução do fator área em unidades padronizadas (apartamentos). Este fator é pouco estudado por instituições e raramente é tema de artigos científicos, apesar de ser amplamente utilizado neste tipo de avaliação. Normalmente, tal fator é embasado em bibliografias antigas ou arbitrado conforme a percepção do avaliador.

Este artigo se propõe a estudar o quanto o tamanho da área privativa de apartamentos pode influenciar os valores unitários dos mesmos (R\$/m²). A situação normalmente esperada é que o quanto maior a dimensão da área privativa menor é o valor unitário. No entanto, vale ressaltar que no caso de outras tipologias de imóveis, como por exemplo, terrenos para incorporação imobiliária, essa tendência pode ser diferente.

A dedução do fator área apresentada neste artigo foi realizada com base no Tratamento Científico conforme descrito na NBR 14.653-2 (2011) e segue conceitos semelhantes a dedução dos fatores para avaliações de terrenos urbanos previstos na Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011). Nesse sentido, o objetivo secundário desse artigo é reproduzir o procedimento para dedução dos fatores utilizado pelo IBAPE/SP, esclarecendo alguns conceitos utilizados para dedução dos fatores e facilitando a publicação e sequência de demais estudos sobre o tema.

Para atingir estes objetivos, este artigo apresenta os conceitos de fator área publicado em Abunahman (2008), o de fator área para avaliação de terrenos na Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011) e o fator área para avaliação de glebas publicado em Zagottis (1954).

Este artigo não pretende esgotar o estudo sobre o assunto, muito pelo contrário, a intenção é apresentar as técnicas utilizadas na dedução do fator área para unidades padronizadas (apartamentos) com os recursos tecnológicos mais usados pelos profissionais da Engenharia de Avaliações, como por exemplo, ferramentas do programa Excel (elaboração de planilhas, dedução de linhas de tendência, regressão simples, funções matemáticas, etc.) e modelos de inferência

estatística com a utilização do programa Sisdea (Software de Modelagem de Dados utilizando a Análise de Envoltória de Dados, a Regressão Múltipla e as Redes Neurais Artificiais).

Ao final são apresentadas as conclusões e recomendações, além de alguns pressupostos admitidos na utilização do fator área resultado deste artigo. Atualmente, diversas avaliações utilizam o fator área com expoentes que variam de 0,125 a 0,250, podendo gerar distorções não desejadas nos resultados finais das mesmas. O resultado deste artigo, no entanto, aponta para um expoente de 0,10 tanto para apartamentos de padrão construtivo médio quanto para apartamentos de padrão construtivo superior.

Desta maneira, pretende-se contribuir com questões práticas e técnicas correlacionadas ao Tratamento por Fatores, colaborando com uma lacuna existente na medida em que pressupõe aliar teoria e prática no tocante ao tema.

1. VISÃO DAS NORMAS E ESTUDOS PARA O CÁLCULO DOS FATORES

O procedimento de cálculo do MCDDM, conforme Tratamento por Fatores, procura corrigir os valores dos elementos comparativos levando os mesmos a patamares semelhantes ao do imóvel avaliando com base em fatores de homogeneização pré estabelecidos.

Para pleno entendimento é importante a compreensão de que os fatores são relações pré-estabelecidas que buscam justificar variações dos preços em relação as características físicas e/ou de localização. Essas relações são apresentadas na forma de equações ou até mesmo em tabelas parametrizadas.

Segundo a NBR 14.653-2 (2011), o Tratamento por Fatores é aplicável a uma amostra composta por dados de mercado com as características mais próximas possíveis das do imóvel avaliando. Nesse tipo de tratamento de dados, a amostra deverá ser composta por imóveis com características físicas, socioeconômicas e de localização as mais semelhantes possíveis entre si e em relação ao imóvel avaliando, exigindo apenas pequenas correções nos preços observados.

Vale destacar que esta Norma torna obrigatória a utilização de fatores de homogeneização embasados por metodologia científica, conforme observado no texto a seguir:

Os fatores devem ser calculados por metodologia científica, (...) justificados do ponto de vista teórico e prático, com a inclusão de validação, quando pertinente. Devem caracterizar claramente sua validade temporal e abrangência regional e ser revisados no prazo máximo de quatro anos ou em prazo inferior, sempre que for necessário. Podem ser:

a) calculados e divulgados, juntamente com os estudos que lhes deram origem, pelas entidades técnicas regionais reconhecidas, (...) bem como por universidades ou entidades públicas com registro no sistema CONFEA/CREA, desde que os estudos sejam de autoria de profissionais de engenharia ou arquitetura;

b) deduzidos ou referendados pelo próprio Engenheiro de avaliações, com a utilização de metodologia científica, (...) desde que a metodologia, a amostragem e os cálculos que lhes deram origem sejam anexados ao laudo de avaliação.

No caso de utilização de tratamento por fatores, deve ser observado o Anexo B.

No anexo B da referida Norma, que descreve os procedimentos para a utilização do Tratamento por Fatores, observa-se que os mesmos não podem ser utilizados fora do campo para o qual foram calculados, em relação às características físicas, regionais e validade temporal.

Com base no que está descrito na NBR 14.653-2 (2011), este artigo utiliza a metodologia científica para a dedução do fator área.

A Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011) apresenta fatores para avaliações de terrenos urbanos em São Paulo/SP que estão fundamentados no trabalho denominado “Estudo de Fatores de Homogeneização de Terrenos Urbanos” publicado em 2005. Resumidamente, a sistemática adotada para dedução dos fatores utilizada no Estudo de Fatores de Homogeneização de Terrenos Urbanos do IBAPE/SP (2005) é a seguinte:

- Conversão dos unitários da pesquisa a uma mesma base cronológica, com aplicação do IPC da FIPE;
- Sub-segmentação da amostra comparativa nas onze Zonas de Características Homogêneas;
- Definição dos intervalos de áreas de cada zona homogênea constatada no banco de dados;
- Exclusão da amostra de todos os terrenos com benfeitorias;
- Neutralização da influência da área, mantendo em cada zona apenas os elementos amostrais com áreas contidas dentro dos seus intervalos homogêneos, evitando a ocorrência de áreas desproporcionais às vocações de cada zona;
- Limitação da amplitude de valores unitários amostrais em cada zona ao máximo de 60%, para mais e para menos, da média amostral;
- Obtenção dos expoentes do fator testada para cada zona, utilizando dados amostrais cuja profundidade está contida dentro do respectivo intervalo paradigma, com o objetivo de neutralizar esta influência;
- Dedução do expoente do fator profundidade selecionando da amostra apenas elementos com profundidades fora dos respectivos intervalos (Pmi;Pma). Em cada elemento é efetuada previamente a correção pelo fator testada deduzido anteriormente, e depois averiguado o expoente da profundidade pelos critérios

O critério de cálculo dos expoentes dos fatores consiste em atribuir valores iterativamente a eles nas fórmulas estabelecidas na Norma, sendo adotado aquele que conduzir ao menor coeficiente de variação da amostra (quociente entre média e desvio-padrão).

Analisando a sistemática adota pelo IBAPE/SP, pode-se perceber a grande preocupação em mitigar a influência das demais características ao se estudar a influência de uma determinada característica sobre o valor dos imóveis estudados. Com isso, o expoente encontrado no cálculo do fator explica da forma mais pura possível o comportamento daquele atributo estudado. Por esse motivo, a Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011) recomenda que os fatores sejam aplicados na forma de somatório, como segue:

a) Na homogeneização (tratamento dos dados da pesquisa): ajustar os dados da pesquisa à situação paradigma:

$$V_u = V_o \times \{1 + [(F_1 - 1) + (F_2 - 1) + (F_3 - 1) \dots + (F_n - 1)]\}$$

b) Na avaliação (determinar o Valor do Terreno Avaliando): ajustar o valor médio obtido na situação paradigma para as condições do avaliando:

$$V_t = V_u / \{1 + [(F_1 - 1) + (F_2 - 1) + (F_3 - 1) \dots + (F_n - 1)]\} \times A_t$$

Onde:

V_u = Valor Básico unitário (estimado na situação paradigma, após ajuste por fatores).

V_o = Valor de Oferta (ou preço observado)

V_T = Valor do Terreno (deduzido após a incidência de seus respectivos fatores em relação à situação paradigma).

A_t = Área do terreno

F₁, F₂, F₃,...F_n = Fatores ou Coeficientes de Testada (C_f), de Profundidade (C_p), Localização (FL), etc.

O presente artigo procurou adotar sistemática similar para a dedução do fator área para as unidades padronizadas. Tal procedimento foi detalhado no Capítulo 3.

2. ESTADO DA ARTE DO FATOR ÁREA

De um modo geral, há escassez de publicações de estudos de fatores que justifiquem a relação entre valores de imóveis e suas respectivas áreas. Na prática profissional, na maioria dos casos é utilizado o fator área do Abunahman, para todas as tipologias de imóveis, para qualquer caso e em qualquer região, apesar da Norma recomendar que o fator utilizado tenha validade regional, temporal e justificado teoricamente.

Além do fator área definido por Abunahman, existem ainda dois outros fatores área utilizados. O fator área da Norma de Avaliações de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP é utilizado apenas para avaliação de terrenos urbanos localizados em regiões populares. Outro fator área existente, mas pouco utilizado na prática, é o definido por Zagottis em meados da década de 1950. É objetivo deste capítulo apresentar estes três fatores área, esclarecendo principalmente as fragilidades de sua utilização e assim expondo a necessidade de apresentar novos estudos relacionados ao tema.

Portanto, a seguir são apresentados estes três fatores área, quais sejam:

- Fator área da Norma de Aval. de Imóveis Urbanos IBAPE/SP (2011);
- Fator área de Abunahman (2008);
- Fator área de Zagottis (1954).

Todos os fatores aqui apresentados indicam que o quanto maior a área do imóvel menor é seu valor unitário (R\$/m²). Tal comportamento é economicamente esperado tendo em vista que quando se aumenta o tamanho da oferta (e conseqüentemente seu valor total) analogamente diminui-se o tamanho da demanda e conseqüentemente diminui-se seu valor unitário. Podem existir casos especiais, onde o comportamento esperado possa ser o oposto, como por exemplo, terrenos passíveis de incorporação. O certo é que o mercado imobiliário é dinâmico e composto por variáveis complexas.

Nesse sentido, é importante a análise do profissional da Engenharia de Avaliações caso a caso, verificando a pertinência e forma da utilização de ferramentas para corrigir a distorção das áreas dos imóveis pesquisados em relação ao imóvel avaliado.

2.1 Fator Área da Norma do IBAPE/SP (2011)

O fator área apresentado na Norma de Avaliações de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011) é utilizado especificamente para avaliações de terrenos urbanos no município de São Paulo, em zona residencial horizontal popular (primeira zona), tal qual é especificada na Norma de Avaliações de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011). Este fator área é definido pela seguinte fórmula:

$$Ca = \left(\frac{A}{125}\right)^{0,2}, \text{ onde } A = \text{área do comparativo ou avaliando}$$

As características do lote paradigma da zona residencial horizontal popular (primeira zona), podem ser observadas na tabela a seguir:

Primeira Zona Residencial Horizontal Popular	Características
Área de Referência do Lote	125m ²
Frente de Referência	5m
Profundidade Mínima	15m
Profundidade Máxima	30m
Intervalo Característico das áreas	100m ² - 400m ²

Tabela 1: Característica do lote paradigma.

Fonte: Norma de Avaliações de Imóveis Urbanos do IBAPE/SP (2011).

2.2 Fator área Abunahman

O fator área apresentado pelo Engenheiro Sérgio Antônio Abunahman em seu livro denominado “Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações” (2008), apesar de não ser demonstrado por metodologia científica e nem caracterizar sua validade temporal, abrangência regional e tipologia na qual foi deduzido, é um dos fatores área mais utilizados pelos profissionais da Engenharia de Avaliações para as mais diversas tipologias de imóveis.

$$Fa = \left(\frac{\text{Área do elemento pesquisado}}{\text{Área do elemento avaliando}}\right)^{1/4}, \text{ diferença inferior a 30\%}$$

e

$$Fa = \left(\frac{\text{Área do elemento pesquisado}}{\text{Área do elemento avaliando}}\right)^{1/8}, \text{ diferença superior a 30\%}$$

2.3 Fator de área para avaliação de glebas Zagottis

Zagottis definiu em meados da década de 1950 a desvalorização de glebas, tendo como base uma área de 5.000m². Quanto maior a área da gleba, maior será sua desvalorização por conta desta sua característica, como pode ser observado na Tabela 2, a seguir, extraída da Revista Engenharia nº 143, em 1954, que publicou o trabalho denominado “Avaliação de Glebas de Terra Suscetíveis de Urbanização”, do engenheiro Alberto de Zagottis. Nesta publicação não foi apresentado o memorial de cálculo demonstrando as relações de desvalorizações das glebas em relação ao

tamanho das áreas de terreno. O fator área é calculado com base na relação entre esses percentuais de dedução.

ÁREA (m ²)	DEDUÇÃO %	ÁREA (m ²)	DEDUÇÃO %	ÁREA (m ²)	DEDUÇÃO %
5.000	0,00	34.000	41,80	95.000	65,00
6.000	6,80	36.000	42,45	100.000	67,00
7.000	13,60	38.000	43,10	120.000	67,40
8.000	20,40	40.000	43,75	140.000	67,80
9.000	27,20	42.000	44,40	160.000	68,20
10.000	34,00	44.000	45,05	180.000	68,60
12.000	34,65	46.000	45,70	200.000	69,00
14.000	35,30	48.000	46,35	250.000	70,00
16.000	35,95	50.000	47,00	300.000	71,00
18.000	36,60	55.000	49,00	350.000	72,00
20.000	37,25	60.000	51,00	400.000	73,00
22.000	37,90	65.000	53,00	450.000	74,00
24.000	38,55	70.000	55,00	500.000	75,00
26.000	39,20	75.000	57,00	600.000	76,00
28.000	39,85	80.000	59,00	700.000	77,00
30.000	40,50	85.000	61,00	800.000	78,00
32.000	41,15	90.000	63,00	1.000.000	80,00

Tabela 2: Deduções Relativas a Glebas Urbanizáveis. Fonte: Zagottis, 1954.

3. FATOR ÁREA PARA APARTAMENTOS DE PADRÃO MÉDIO E SUPERIOR NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Em função da lacuna conceitual para fator área definido especificamente para apartamentos no Município de São Paulo, aborda-se neste capítulo os procedimentos adotados e os tratamentos científicos realizados para defini-lo.

3.1 Procedimento adotado para Dedução dos Fatores

Para o cálculo dos fatores foi realizada uma pesquisa imobiliária de apartamentos de padrão construtivo médio e superior no município de São Paulo, conforme estudo de valor de venda de imóveis urbanos de São Paulo/SP elaborado pelo IBAPE/SP.

Os dados de mercado foram coletados de forma criteriosa, os elementos comparativos foram examinados um a um com base em pesquisa de mercado e análise técnica.

Seguem abaixo as considerações mais pertinentes deste processo:

- Todos os elementos comparativos foram coletados no período de abril de 2016 a abril de 2017, e não foi considerado nenhum tipo de correção monetária nesse período;

- Foi realizada a sub-segmentação da amostra comparativa entre os elementos de padrão construtivo médio e padrão construtivo superior e de andares intermediários (para reduzir a influência dessa característica nos valores dos dados de mercado);
- Foram definidos os intervalos de áreas de cada zona homogênea constatada no banco de dados;
- A limitação da amplitude de valores unitários amostrais em cada padrão foi no máximo de 60%, para mais e para menos, da média amostral;
- Foi realizado o cálculo do tratamento científico com base na inferência estatística e definição da equação da regressão para cada padrão construtivo;
- Em cada elemento comparativo foi efetuada a correção da influência da localização (com base no índice fiscal), vagas, idade e padrão construtivo¹ neutralizando assim a influência dessas características sobre o valor de cada elemento. Para o cálculo, cada elemento foi avaliado (utilizando a equação obtida na inferência estatística) com as características da situação paradigma² e a área de cada elemento;
- Foram calculados os expoentes do fator área para cada padrão e subpadrão estudado.

O cálculo dos expoentes dos fatores foi realizado com a utilização do programa Excel para dedução da linha de tendência com maior coeficiente de determinação calculado com base no gráfico de dispersão entre as áreas dos elementos comparativos e seus valores unitários (R\$/m²) neutralizados com as demais influências descritas anteriormente. Este procedimento resulta em coeficientes iguais ao procedimento adotado pelo estudo do IBAPE/SP em atribuir valores iterativamente, sendo adotado aquele que conduzir ao menor coeficiente de variação da amostra (quociente entre média e desvio-padrão).

3.2 Tratamento Científico dos Dados de Mercado

Foram realizados os cálculos do tratamento científico para os apartamentos de padrão construtivo médio e superior. Estes cálculos são apresentados a seguir.

3.2.1 Tratamento dos Dados – Apartamentos Padrão Construtivo Médio

Tratamento dos dados: Estatística Inferencial.

Foi utilizado o programa de regressão linear múltipla e de redes neurais artificiais – “SisDea Windows”

Número de dados de mercado considerados: 73 (setenta e três) elementos efetivamente considerados.

¹ Foi verificada variação de padrão construtivo dentro dos imóveis classificados com padrão médio e com padrão superior, nesse sentido, para o cálculo da regressão os apartamentos foram classificados da seguinte forma: padrão médio baixo, médio alto, superior baixo e superior alto.

² Para o presente estudo foi considerada como as características médias da pesquisa

Atributos estudados que refletem o comportamento intuitivo do mercado:

Para o Modelo de Regressão adotou-se as seguintes variáveis explicativas:

Variáveis Independentes:

V1 = Área Privativa (m²) = variável quantitativa

À medida que aumenta a Área de Privativa (m²), diminui o valor unitário.

V2 = Área Privativa/ Vagas (m²/vagas) = variável quantitativa

À medida que aumenta a relação Área Privativa/ Vagas diminui o valor unitário.

V3 = Idade Real (Estimada) (anos) = variável quantitativa

À medida que aumenta a idade diminui o valor unitário. Ressalta-se que foi pesquisado o ano de construção de cada edifício. Para os elementos em que não foi possível identificar o ano, utilizou-se o conceito de idade estimada.

V4 = Índice Fiscal = Variável proxy

À medida que aumenta a o Índice Fiscal diminui o valor unitário.

V5 = Padrão Médio = Variável dicotômica

Binômio adotado:

Padrão Médio 1 = Padrão construtivo médio tendendo ao superior;

Padrão Médio 0 = Padrão construtivo médio tendendo ao simples.

Variável Dependente (Y):

Trata-se do valor unitário R\$/m² de área privativa.

Equação de Regressão:

Foi adotado o seguinte modelo:

Valor unitário = +2598,364997 -9,402751467 * Area privativa -8,150736182 * Ap/vagas -562,0277688 * ln (Idade Aparente/Real) +880,2519001 * ln (Indice Fiscal) +2303,30219 * Pad Médio

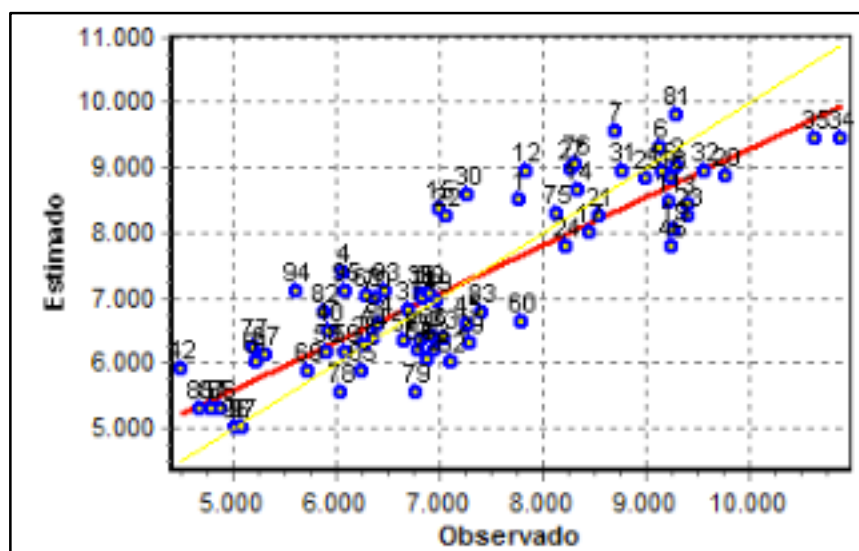


Gráfico 1: Valor estimado x preço observado – apartamentos padrão médio.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

O modelo apresentou coeficientes e indicadores satisfatórios conforme observado a seguir.

Estatísticas do modelo:

Coeficiente de correlação: 0,8620924 / 0,8620924
 Coeficiente de determinação: 0,7432034
 Fisher-Snedecor: 38,78
 Significância do modelo (%) = 0,01

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Área privativa	X	-1,84	6,99
Ap/vagas	X	-1,64	10,62
Idade Real/ Estimada	ln(X)	-3,66	0,05
Índice Fiscal	ln(X)	5,51	0,01
Pad Médio	X	9,64	0,01
Valor unitário	y	2,56	1,29

Tabela 3: testes de hipóteses. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Conforme tabela a seguir pode-se observar que não foram observadas correlações prejudiciais ao modelo adotado.

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Ap/vagas	0.50	0.42
Idade Aparente/Real	0.15	0.23
Indice Fiscal	0.24	0.22
Pad Médio	0.07	0.09
Valor unitário	-0.08	0.22

Correlações parciais para Ap/vagas	Isoladas	Influência
Idade Aparente/Real	0.54	0.20
Índice Fiscal	0.51	0.21
Pad Médio	0.39	0.22
Valor unitário	0.15	0.20

Correlações parciais para Idade Aparente/Real	Isoladas	Influência
Índice Fiscal	0.67	0.57
Pad Médio	0.55	0.45
Valor unitário	0.31	0.41

Correlações parciais para Índice Fiscal	Isoladas	Influência
Pad Médio	0.54	0.28
Valor unitário	0.57	0.56
Correlações parciais para Pad Médio	Isoladas	Influência
Valor unitário	0.77	0.76

Tabela 4: Correlações parciais. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1s e + 1s	68%	68%
Resíduos situados entre -1,64s e + 1,64s	90%	93%
Resíduos situados entre -1,96s e + 1,96s	95%	100%

Tabela 5: Normalidade dos resíduos. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

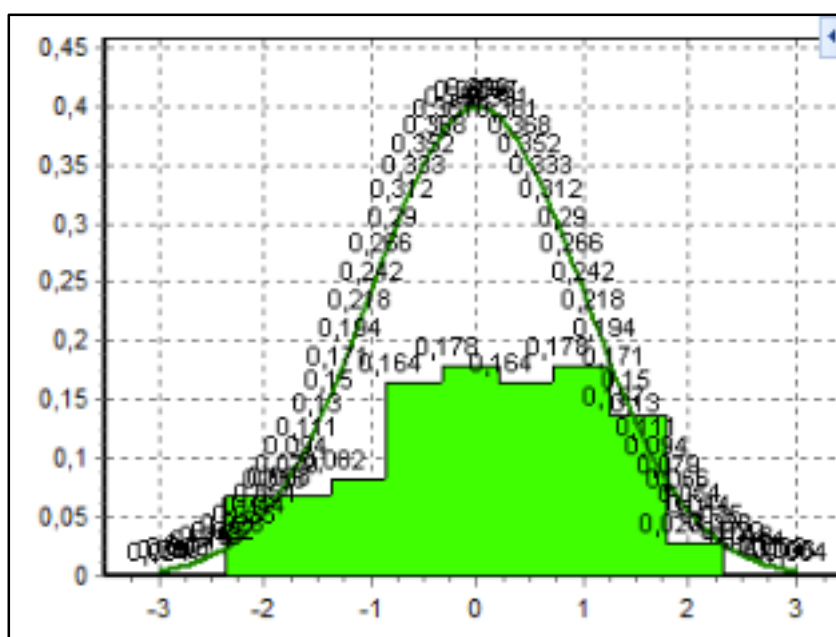


Gráfico 2: Distribuição da frequência – apartamentos padrão médio.
Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Conforme tabela a seguir pode-se notar que não foram observados *outliers* no modelo adotado.

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0.00%

Tabela 6: Outliers do modelo de regressão.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

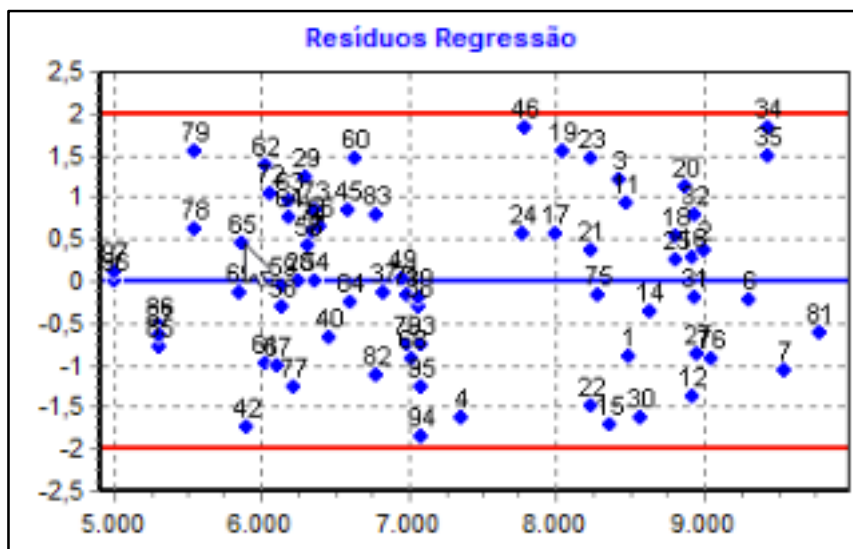


Gráfico 3: Resíduos da regressão – apartamentos padrão médio.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

A seguir pode-se observar a planilha de elementos comparativos resumida.

Bairro	Valor (R\$)	Área Útil (m²)	Especulação	Valor Unitário descontado fator especulação	Padrão Médio dicotômica	Nº de vagas	Relação Au/vagas	Idade Aparente/ Real	Estado de conservação (IBAPE)	Foc	Índice Fiscal (R\$/m²) Novo (2014)	Data
JARDIM AMERICA	950.000,00	110,00	0,90	7.772,73	1	1	110,00	45	d	0,462	6.034,00	dez-16
JARDIM AMERICA	990.000,00	96,00	0,90	9.281,25	1	1	96,00	32	c	0,672	6.524,00	dez-16
JARDIM AMERICA	1.200.000,00	115,00	0,90	9.391,30	1	1	115,00	43	d	0,498	6.032,00	dez-16
JARDIM AMERICA	750.000,00	74,00	0,90	9.121,62	1	1	74,00	35	c	0,622	6.297,00	dez-16
JARDIM AMERICA	580.000,00	60,00	0,90	8.700,00	1	1	60,00	39	c	0,570	6.793,00	dez-16
JARDIM AMERICA	1.200.000,00	117,24	0,90	9.211,87	1	1	117,24	42	c	0,516	6.512,00	dez-16
JARDIM AMERICA	800.000,00	92,00	0,90	7.826,09	1	1	92,00	43	c	0,516	6.645,00	dez-16
JARDIM AMERICA	1.000.000,00	108,00	0,90	8.333,33	1	1	108,00	43	c	0,516	6.584,00	dez-16
VILA MADALEMA	700.000,00	90,00	0,90	7.000,00	1	2	45,00	33	c	0,655	1.900,00	ago-16
VILA MADALEMA	895.000,00	88,00	0,90	9.153,41	1	2	44,00	19	b	0,842	2.431,00	ago-16
VILA MADALEMA	900.000,00	96,00	0,90	8.437,50	1	1	96,00	37	c	0,606	2.274,00	ago-16
VILA MADALEMA	780.000,00	76,00	0,90	9.236,84	1	2	38,00	35	c	0,622	2.630,00	ago-16
VILA MADALEMA	855.000,00	83,00	0,90	9.271,08	1	1	83,00	38	c	0,588	1.900,00	ago-16
VILA MADALEMA	900.000,00	83,00	0,90	9.759,04	1	2	41,50	19	b	0,842	2.127,00	ago-16
VILA MADALEMA	750.000,00	79,00	0,90	8.544,30	1	1	79,00	36	c	0,606	2.127,00	ago-16
VILA MADALEMA	620.000,00	79,00	0,90	7.063,29	1	1	79,00	36	c	0,606	2.127,00	ago-16
VILA MADALEMA	1.200.000,00	115,00	0,90	9.391,30	1	2	57,50	39	d	0,550	2.669,00	ago-16
VILA MADALEMA	1.050.000,00	115,00	0,90	8.217,39	1	1	115,00	39	d	0,550	2.669,00	ago-16
PINHEIROS	750.000,00	75,00	0,90	9.000,00	1	1	75,00	34	c	0,639	3.589,00	jul-16
PINHEIROS	670.000,00	73,00	0,90	8.260,27	1	1	73,00	31	c	0,687	3.832,00	jul-16
PINHEIROS	640.000,00	92,00	0,90	6.260,87	0	1	92,00	41	c	0,534	4.296,00	jul-16
PINHEIROS	550.000,00	68,00	0,90	7.279,41	0	1	68,00	54	d	0,306	3.343,00	jul-16
PINHEIROS	630.000,00	78,00	0,90	7.269,23	1	1	78,00	46	d	0,443	3.536,00	jul-16
PINHEIROS	780.000,00	80,00	0,90	8.775,00	1	1	80,00	25	c	0,762	3.793,00	jul-16
PINHEIROS	850.000,00	80,00	0,90	9.562,50	1	1	80,00	25	c	0,762	3.793,00	jul-16
PINHEIROS	870.000,00	72,00	0,90	10.875,00	1	1	72,00	14	b	0,890	3.904,00	jul-16
PINHEIROS	850.000,00	72,00	0,90	10.625,00	1	1	72,00	14	b	0,890	3.904,00	jul-16
MOOCA	350.000,00	47,00	0,90	6.702,13	0	1	47,00	8	a	0,946	1.168,00	jun-16
MOOCA	424.000,00	56,00	0,90	6.814,29	0	1	56,00	4	a	0,974	1.190,00	jun-16
MOOCA	430.000,00	56,00	0,90	6.910,71	0	1	56,00	4	a	0,974	1.190,00	jun-16
MOOCA	415.000,00	63,00	0,90	5.928,57	0	1	63,00	10	b	0,923	1.234,00	jun-16
MOOCA	425.000,00	85,00	0,90	4.500,00	0	1	85,00	15	c	0,864	1.300,00	jun-16
MOOCA	420.000,00	52,00	0,90	7.269,23	0	1	52,00	10	b	0,923	1.152,00	jun-16

Tabela 7: Elementos comparativos – apartamentos de padrão médio.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Bairro	Valor (R\$)	Área Útil (m ²)	Especulação	Valor Unitário descontado fator especulação (R\$/m ²)	Padrão Médio dicotômica	Nº de vagas	Relação Au/vagas	Idade Aparente/ Real	Estado de conservação (IBAPE)	Foc	Índice Fiscal (R\$/m ²) Novo (2014)	Data
PARAISO	780.000,00	76,00	0,90	9.236,84	0	1	76,00	60	e	0,200	22.502,00	mai-16
PARAISO	970.000,00	125,00	0,90	6.984,00	0	1	125,00	57	e	0,258	22.502,00	mai-16
AGUA RASA	650.000,00	92,00	0,90	6.358,70	0	2	46,00	10	b	0,923	1.282,00	abr-16
MOOCA	650.000,00	88,00	0,90	6.647,73	0	2	44,00	11	b	0,913	1.222,00	abr-16
MOOCA	650.000,00	88,00	0,90	6.647,73	0	2	44,00	11	b	0,913	1.222,00	abr-16
MOOCA	610.000,00	93,00	0,90	5.903,23	0	2	46,50	15	b	0,878	1.318,00	abr-16
MOOCA	630.000,00	93,00	0,90	6.096,77	0	2	46,50	15	b	0,878	1.318,00	abr-16
MOOCA	745.000,00	86,00	0,90	7.796,51	0	2	43,00	8	a	0,946	1.392,00	abr-16
MOOCA	640.000,00	110,00	0,90	5.236,36	0	2	55,00	10	b	0,923	1.152,00	abr-16
MOOCA	870.000,00	110,00	0,90	7.118,18	0	2	55,00	10	b	0,923	1.152,00	abr-16
MOOCA	850.000,00	110,00	0,90	6.954,55	0	2	55,00	5	a	0,966	886,00	abr-16
MOOCA	830.000,00	110,00	0,90	6.790,91	0	2	55,00	5	a	0,966	886,00	abr-16
MOOCA	700.000,00	101,00	0,90	6.237,62	0	2	50,50	21	b	0,816	1.348,00	abr-16
MOOCA	800.000,00	104,00	0,90	6.923,08	0	2	52,00	8	a	0,946	1.392,00	abr-16
MOOCA	650.000,00	110,00	0,90	5.318,18	0	2	55,00	10	b	0,923	1.268,00	abr-16
AGUA RASA	650.000,00	93,00	0,90	6.290,32	0	2	46,50	3	a	0,983	1.284,00	abr-16
AGUA RASA	720.000,00	113,00	0,90	5.734,51	0	2	56,50	10	b	0,923	992,00	abr-16
AGUA RASA	680.000,00	96,00	0,90	6.375,00	0	2	48,00	3	b	0,981	1.284,00	abr-16
AGUA RASA	730.000,00	96,00	0,90	6.843,75	0	2	48,00	3	b	0,981	1.284,00	abr-16
MOOCA	850.000,00	111,00	0,90	6.891,89	0	2	55,50	10	b	0,923	1.212,00	abr-16
AGUA RASA	720.000,00	92,00	0,90	7.043,48	0	2	46,00	10	b	0,923	1.282,00	abr-16
AGUA RASA	682.000,00	90,00	0,90	6.820,00	0	2	45,00	10	b	0,923	1.218,00	abr-16
AGUA RASA	995.000,00	110,00	0,90	8.140,91	1	2	55,00	10	b	0,923	1.094,00	abr-16
AGUA RASA	850.000,00	92,00	0,90	8.315,22	1	2	46,00	10	b	0,923	1.985,00	abr-16
AGUA RASA	585.000,00	101,00	0,90	5.212,87	0	2	50,50	10	b	0,923	1.246,00	abr-16
Bairro Pirituba/São Paulo	570.000,00	85,00	0,90	6.035,29	0	1	85,00	5	b	0,963	432,00	set-16
Bairro Pirituba/São Paulo	640.000,00	85,00	0,90	6.776,47	0	1	85,00	5	b	0,963	432,00	set-16
Vila Clementino	599.000,00	58,00	0,90	9.294,83	1	1	58,00	7	a	0,956	2.830,00	out-16
Jaguare	549.000,00	83,85	0,90	5.892,67	0	2	41,93	2	a	0,992	655,00	dez-16
Jaguare	690.000,00	83,85	0,90	7.406,08	0	2	41,93	2	a	0,992	655,00	dez-16
Jaguare	480.000,00	75,00	1,00	6.400,00	0	1	75,00	2	a	0,992	655,00	dez-16
Jardim Iris	259.000,00	49,80	0,90	4.680,72	0	1	49,80	25	q	0,343	456,00	dez-16
Jardim Iris	270.000,00	49,80	0,90	4.879,52	0	1	49,80	25	c	0,762	456,00	dez-16
Jardim Iris	265.000,00	49,80	0,90	4.789,16	0	1	49,80	25	c	0,762	456,00	dez-16
Cidade São Francisco	670.000,00	93,12	0,90	6.475,52	0	2	46,56	15	b	0,878	3.852,00	jan-17
Cidade São Francisco	580.000,00	93,12	0,90	5.605,67	0	2	46,56	15	b	0,878	3.852,00	jan-17
Cidade São Francisco	630.000,00	93,12	0,90	6.088,92	0	2	46,56	15	b	0,878	3.852,00	jan-17
Vila Cruzeiro	630.000,00	113,02	0,90	5.016,81	0	1	113,02	35	c	0,622	1.427,00	mar-17
Vila Cruzeiro	640.000,00	113,02	0,90	5.096,44	0	1	113,02	35	c	0,622	1.427,00	mar-17

Tabela 8: Elementos comparativos – apartamentos de padrão médio (continuação).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir pode-se observar a imagem de alguns imóveis utilizados como elementos comparativos (apartamentos de padrão médio).



Fig. 1: Edifício de padrão construtivo médio.

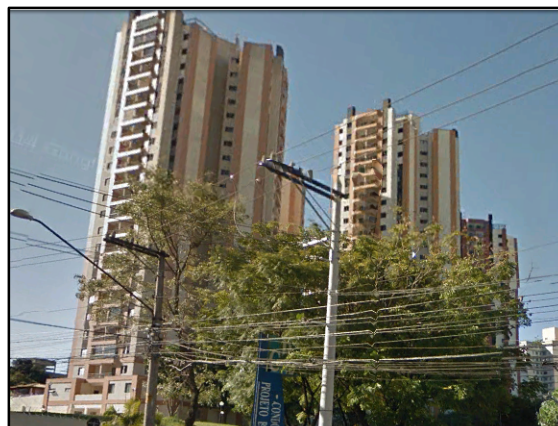


Fig. 2: Edifício de padrão construtivo médio.

Fonte: arquivo próprio.



Fig. 3: Edifício de padrão construtivo médio.



Fig. 4: Edifício de padrão construtivo médio.

Fonte: arquivo próprio.

3.2.2 Tratamento dos Dados – Apartamentos Padrão Construtivo Superior

Tratamento dos dados: Estatística Inferencial

Foi utilizado o programa de regressão linear múltipla e de redes neurais artificiais – “SisDea Windows”

Número de dados de mercado considerados: 50 (cinquenta) elementos efetivamente considerados.

Atributos estudados que refletem o comportamento intuitivo do mercado:

Para o Modelo de Regressão adotou-se as seguintes variáveis explicativas:

Variáveis Independentes:

V1 = Área Privativa (m²) = variável quantitativa

À medida que aumenta a Área de Privativa (m²), diminui o valor unitário.

V2 = Área Privativa/ Vagas (m²/vagas) = variável quantitativa

À medida que aumenta a relação Área Privativa/ Vagas diminui o valor unitário.

V3 = Idade Real (Estimada) (anos) = variável quantitativa

À medida que aumenta a Idade diminui o valor unitário. Ressalta-se que foi pesquisado o ano de construção de cada edifício. Para os elementos que não foram identificados o ano foi utilizado o conceito de idade estimada.

V4 = Índice Fiscal = Variável proxy

À medida que aumenta a o Índice Fiscal diminui o valor unitário.

V5 = Padrão Superior = Variável dicotômica

Binômio adotado:

Padrão Superior 1 = Padrão construtivo superior tendendo ao fino;

Padrão Superior 0 = Padrão construtivo superior tendendo ao médio.

Variável Dependente (Y):

Trata-se do valor unitário R\$/m² de área privativa.

Equação de Regressão:

Foi adotado o seguinte modelo:

$$\text{Valor unitário} = +2529,92163 * e^{(-0,0007548096303 * \text{Area privativa})} * e^{(-0,00103513246 * \text{Ap/vagas})} * e^{(+0,1686626423 * \ln(\text{Índice Fiscal}))} * e^{(+0,09828983326 * \text{Pad Sup})}$$

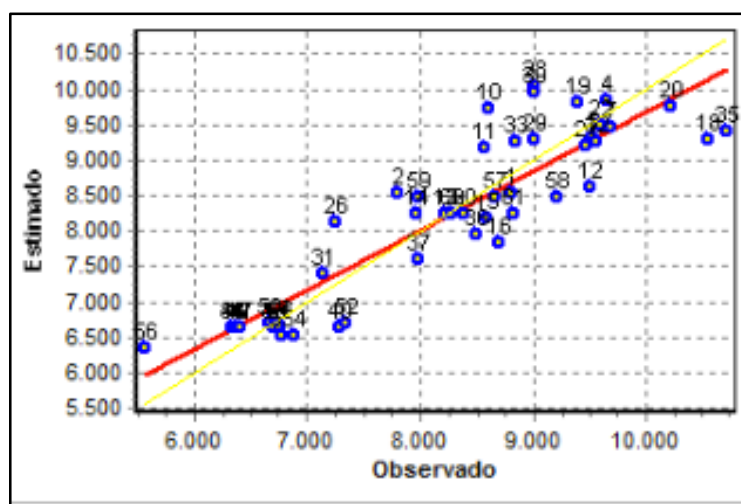


Gráfico 4: Valor estimado x preço observado – apartamentos padrão superior.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

O modelo apresentou coeficientes e indicadores satisfatórios, conforme observado a seguir.

Estatísticas do modelo:

Coeficiente de correlação: 0,9188231 / 0,9071955
 Coeficiente de determinação: 0,8442359
 Fisher-Snedecor: 60,97
 Significância do modelo (%) = 0,01

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area privativa	x	-1,74	8,91
Ap/vagas	x	-2,44	1,86
Indice Fiscal	ln(x)	8,17	0,01
Pad Sup	x	3,79	0,04
Valor unitário	ln(y)	56,66	0,01

Tabela 9: testes de hipóteses.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Conforme tabela a seguir, pode-se observar que não foram observadas correlações prejudiciais ao modelo adotado.

Correlações parciais para Area privativa	Isoladas	Influência
Ap/vagas	0,69	0,41
Indice Fiscal	0,40	0,13
Pad Sup	-0,17	0,07
Valor unitário	-0,04	0,25

Correlações parciais para Ap/vagas	Isoladas	Influência
Indice Fiscal	0,72	0,70
Pad Sup	-0,06	0,18
Valor unitário	0,24	0,34

Correlações parciais para Índice Fiscal	Isoladas	Influência
Pad Sup	0,41	0,03
Valor unitário	0,77	0,77

Correlações parciais para Pad Sup	Isoladas	Influência
Valor unitário	0,71	0,49

Tabela 10: Correlações parciais. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1s e + 1s	68%	72%
Resíduos situados entre -1,64s e + 1,64s	90%	90%
Resíduos situados entre -1,96s e + 1,96s	95%	100%

Tabela 11: Normalidade dos resíduos. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

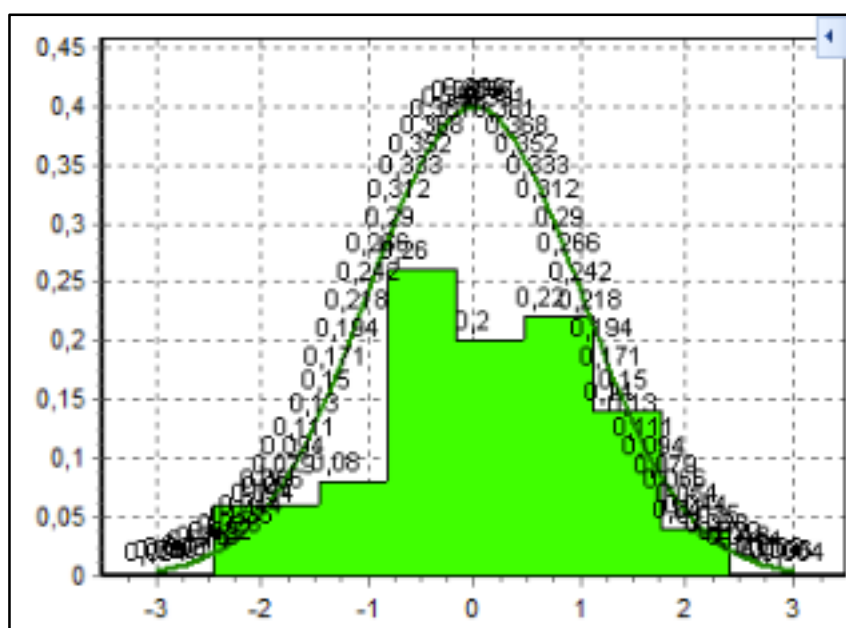


Gráfico 5: Distribuição da frequência – apartamentos padrão superior. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

Conforme tabela a seguir pode-se observar que não foram observados *outliers* no modelo adotado.

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0.00%

Tabela 12: Outliers do modelo de regressão. Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

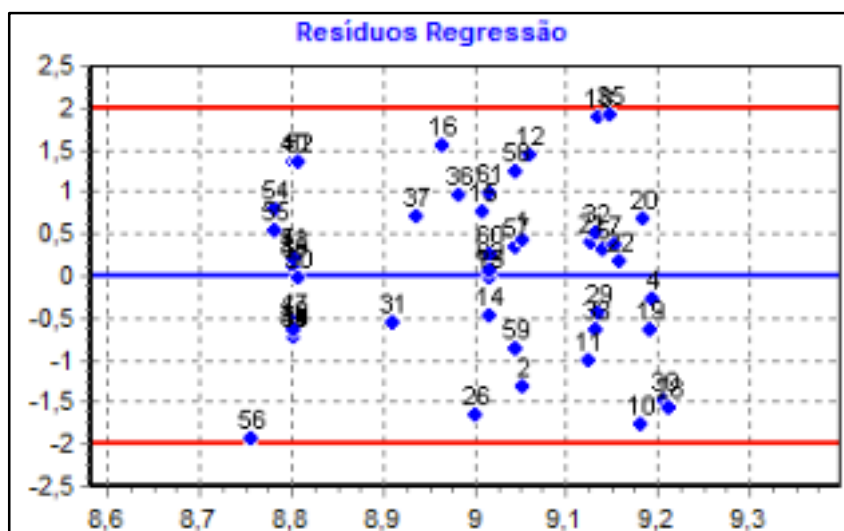


Gráfico 6: Resíduos da regressão – apartamentos padrão superior.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Sisdea.

A seguir pode-se observar a planilha de elementos comparativos resumida.

Bairro	Valor (R\$)	Área Útil (m ²)	Especulação	Valor Unitário descontado fator especulação	Padrão Sup	Nº de vagas	Relação Au/vagas	Idade Aparente/ Real	Estado de conservação (IBAPE)	Foc	Índice Fiscal (R\$/m ²) Novo (2014)	Data
MOEMA	880.000,00	90,00	0,90	8.800,00	0	1	90,00	32	c	0,672	3.436,00	mar-17
MOEMA	780.000,00	90,00	0,90	7.800,00	0	1	90,00	32	c	0,672	3.436,00	mar-17
MOEMA	1.050.000,00	98,00	0,90	9.642,86	1	2	49,00	14	a	0,893	3.552,00	mar-17
MOEMA	720.000,00	68,00	0,90	9.529,41	0	2	34,00	25	b	0,774	3.716,00	mar-17
MOEMA	1.400.000,00	130,00	0,90	9.692,31	1	2	65,00	28	c	0,718	3.577,00	mar-17
MOEMA	1.100.000,00	115,00	0,90	8.608,70	1	2	57,50	28	c	0,718	3.761,00	mar-17
MOEMA	1.000.000,00	105,00	0,90	8.571,43	1	1	105,00	23	c	0,775	3.451,00	mar-17
MOEMA	950.000,00	90,00	0,90	9.500,00	0	1	90,00	30	c	0,687	3.610,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.600.000,00	175,00	0,90	8.228,57	0	1	175,00	42	e	0,466	6.826,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.550.000,00	175,00	0,90	7.971,43	0	1	175,00	42	e	0,466	6.826,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.700.000,00	178,00	0,90	8.595,51	0	1	178,00	44	e	0,450	6.705,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.950.000,00	202,00	0,90	8.688,12	0	1	202,00	52	e	0,331	6.671,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.900.000,00	162,00	0,90	10.555,56	1	1	162,00	44	e	0,450	6.750,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.870.000,00	179,00	0,90	9.402,23	1	2	89,50	47	e	0,400	6.526,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	2.100.000,00	185,00	0,90	10.216,22	1	2	92,50	47	e	0,400	6.526,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.650.000,00	157,00	0,90	9.458,60	1	1	157,00	50	e	0,366	6.106,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.600.000,00	150,00	0,90	9.600,00	1	1	150,00	61	e	0,200	6.786,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.450.000,00	180,00	0,90	7.250,00	0	1	180,00	53	f	0,292	6.589,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.600.000,00	160,00	0,90	9.000,00	1	2	80,00	49	e	0,383	6.400,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.600.000,00	160,00	0,90	9.000,00	1	1	160,00	40	c	0,553	6.584,00	mar-17
JARDIM PAULISTA	1.200.000,00	120,00	0,90	9.000,00	1	1	120,00	40	c	0,553	6.584,00	mar-17
VILA MADALEMA	1.030.000,00	130,00	0,90	7.130,77	0	1	130,00	47	e	0,400	2.256,00	ago-16
VILA MADALEMA	1.190.000,00	112,00	0,90	9.562,50	1	2	56,00	21	c	0,802	2.745,00	ago-16
VILA MADALEMA	1.100.000,00	112,00	0,90	8.839,29	1	2	56,00	21	c	0,802	2.745,00	ago-16

Tabela 13: Elementos comparativos – apartamentos de padrão superior.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Bairro	Valor (R\$)	Área Útil (m ²)	Especulação	Valor Unitário descontado fator especulação (R\$/m ²)	Padrão Sup	Nº de vagas	Relação Au/vagas	Idade Aparente/ Real	Estado de conservação (IBAPE)	Foc	Índice Fiscal (R\$/m ²) Novo (2014)	Data
VILA MADALEMA	1.250.000,00	105,00	0,90	10.714,29	1	2	52,50	26	b	0,760	2.863,00	ago-16
VILA MADALEMA	1.200.000,00	127,00	0,90	8.503,94	0	3	42,33	30	c	0,687	1.990,00	ago-16
PINHEIROS	1.400.000,00	158,00	0,90	7.974,68	0	1	158,00	61	f	0,200	3.550,00	jul-16
RIO PEQUENO	850.000,00	121,00	0,90	6.322,31	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	900.000,00	121,00	0,90	6.694,21	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	980.000,00	121,00	0,90	7.289,26	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	850.000,00	121,00	0,90	6.322,31	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	855.000,00	121,00	0,90	6.359,50	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	900.000,00	120,00	0,90	6.750,00	0	2	60,00	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	850.000,00	121,00	0,90	6.322,31	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	850.000,00	121,00	0,90	6.322,31	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	860.000,00	121,00	0,90	6.396,69	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	900.000,00	121,00	0,90	6.694,21	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	855.000,00	121,00	0,90	6.359,50	0	2	60,50	6	a	0,956	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	1.000.000,00	135,00	0,90	6.666,67	0	3	45,00	12	a	0,904	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	1.050.000,00	140,00	0,90	6.750,00	0	3	46,67	12	a	0,904	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	1.100.000,00	135,00	0,90	7.333,33	0	3	45,00	10	a	0,926	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	1.200.000,00	157,00	0,90	6.878,98	0	3	52,33	10	a	0,926	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	1.180.000,00	157,00	0,90	6.764,33	0	3	52,33	10	a	0,926	744,00	jul-16
RIO PEQUENO	970.000,00	157,00	0,90	5.560,51	0	2	78,50	10	a	0,926	744,00	jul-16
Vila Firmiano Pinto	922.500,00	95,77	0,90	8.669,21	1	2	47,89	0	a	1,000	1.444,00	fev-17
Vila Firmiano Pinto	980.000,00	95,77	0,90	9.209,56	1	2	47,89	0	a	1,000	1.444,00	fev-17
Vila Firmiano Pinto	849.000,00	95,77	0,90	7.978,49	1	2	47,89	0	a	1,000	1.444,00	fev-17
Vila Anglo Brasileira	760.000,00	81,66	0,90	8.376,19	1	2	40,83	22	c	0,789	1.104,00	abr-17
Vila Anglo Brasileira	800.000,00	81,66	0,90	8.817,05	1	2	40,83	22	c	0,789	1.104,00	abr-17
Vila Anglo Brasileira	750.000,00	81,66	0,90	8.265,98	1	2	40,83	22	c	0,789	1.104,00	abr-17

Tabela 14: Elementos comparativos – apartamentos de padrão superior (continuação).
Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir pode-se observar a imagem de alguns imóveis utilizados como elementos comparativos (apartamentos de padrão superior).



Fig. 5: Edifício de padrão construtivo superior.



Fig. 6: Edifício de padrão construtivo superior.

Fonte: arquivo próprio.



Fig 7: Edifício de padrão construtivo superior.



Fig 8: Edifício de padrão construtivo superior.

Fonte: arquivo próprio.

3.3 RESULTADOS OBTIDOS

Além dos resultados dos coeficientes obtidos, serão apresentadas as situações paradigmas dos apartamentos de padrão construtivo médio e superior.

- **PADRÃO CONSTRUTIVO MÉDIO**

A situação média obtida com base na pesquisa de mercado pode ser observada na tabela a seguir:

		Varição
Área Útil (m ²)	88	50-125
Idade (anos)	22	-
Relação Área Útil /Vagas (m ² /vagas)	65	-
Índice Fiscal (R\$/m ²)	2.973,00	-

Tabela 15: Situação paradigma – apartamento padrão médio. Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo são apresentadas as tabelas com os valores de cada elemento comparativo corrigido para a situação média observada na tabela anterior com exceção a área útil (avaliada com a área do próprio elemento comparativo). As variáveis relativas a idade, relação área útil por vagas e índice fiscal observadas na tabela anterior foram inseridas na fórmula obtida no tratamento científico. Para a situação do padrão médio alto (variável dicotômica) utilizou-se o valor 1 (um) e para a situação padrão médio baixo utilizou-se o valor 0 (zero).

Apartamento - Padrão Construtivo médio (baixo)		Apartamento - Padrão Construtivo médio (baixo)	
Área Privativa (m ²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m ²)	Área Privativa (m ²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m ²)
110,00	6.345,78	88,00	6.552,64
96,00	6.477,42	88,00	6.552,64
115,00	6.298,77	93,00	6.505,63
74,00	6.684,28	86,00	6.571,44
60,00	6.815,92	110,00	6.345,78
117,24	6.277,70	110,00	6.345,78
92,00	6.515,03	110,00	6.345,78
108,00	6.364,58	110,00	6.345,78
90,00	6.533,83	101,00	6.430,40
88,00	6.552,64	104,00	6.402,20
96,00	6.477,42	110,00	6.345,78
76,00	6.665,47	93,00	6.505,63
83,00	6.599,65	113,00	6.317,57
83,00	6.599,65	96,00	6.477,42
79,00	6.637,26	96,00	6.477,42
79,00	6.637,26	111,00	6.336,38
115,00	6.298,77	92,00	6.515,03
115,00	6.298,77	90,00	6.533,83
75,00	6.674,88	110,00	6.345,78
73,00	6.693,68	92,00	6.515,03
92,00	6.515,03	101,00	6.430,40
68,00	6.740,69	85,00	6.580,85
78,00	6.646,67	85,00	6.580,85
80,00	6.627,86	58,00	6.834,72
80,00	6.627,86	83,85	6.591,66
72,00	6.703,08	83,85	6.591,66
72,00	6.703,08	75,00	6.674,88
47,00	6.938,15	49,80	6.911,82
56,00	6.853,53	49,80	6.911,82
56,00	6.853,53	49,80	6.911,82
63,00	6.787,71	93,12	6.504,50
85,00	6.580,85	93,12	6.504,50
52,00	6.891,14	93,12	6.504,50
76,00	6.665,47	113,02	6.317,38
125,00	6.204,74	113,02	6.317,38
92,00	6.515,03		

Tabela 16: Correção dos valores unitários dos apartamentos com exceção a área privativa – padrão médio baixo. Fonte: Elaborado pelo autor.

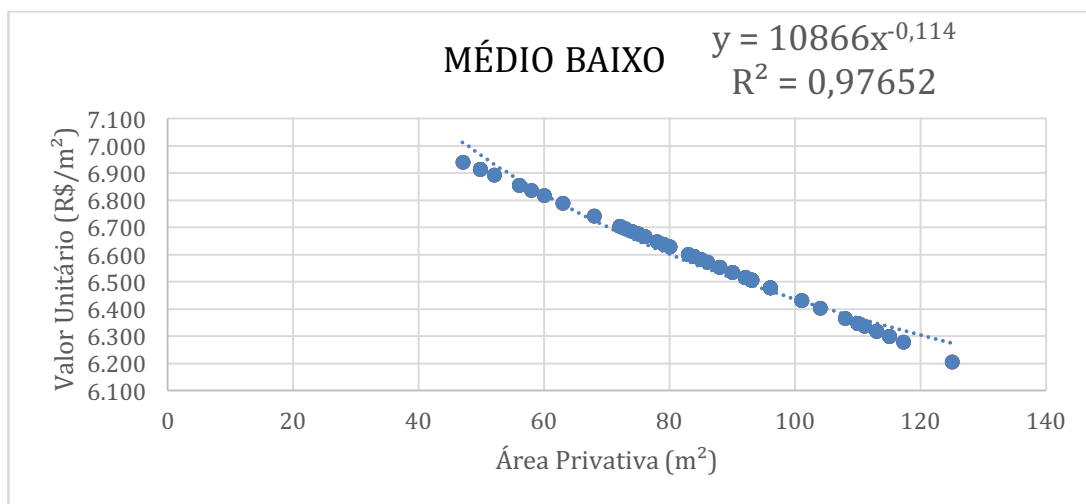


Gráfico 7: Dedução do expoente área – apartamentos padrão médio baixo.
 Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Excel.

No gráfico acima pode-se observar o coeficiente calculado de 0,114 sendo esse o expoente que conduz ao maior coeficiente de determinação.

Apartamento - Padrão Construtivo médio (alto)		Apartamento - Padrão Construtivo médio (alto)	
Área Privativa (m ²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m ²)	Área Privativa (m ²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m ²)
110,00	8.649,08	88,00	8.855,94
96,00	8.780,72	88,00	8.855,94
115,00	8.602,07	93,00	8.808,93
74,00	8.987,58	86,00	8.874,75
60,00	9.119,22	110,00	8.649,08
117,24	8.581,01	110,00	8.649,08
92,00	8.818,33	110,00	8.649,08
108,00	8.667,89	110,00	8.649,08
90,00	8.837,14	101,00	8.733,71
88,00	8.855,94	104,00	8.705,50
96,00	8.780,72	110,00	8.649,08
76,00	8.968,77	93,00	8.808,93
83,00	8.902,96	113,00	8.620,87
83,00	8.902,96	96,00	8.780,72
79,00	8.940,57	96,00	8.780,72
79,00	8.940,57	111,00	8.639,68
115,00	8.602,07	92,00	8.818,33
115,00	8.602,07	90,00	8.837,14
75,00	8.978,18	110,00	8.649,08
73,00	8.996,98	92,00	8.818,33
92,00	8.818,33	101,00	8.733,71
68,00	9.044,00	85,00	8.884,15
78,00	8.949,97	85,00	8.884,15
80,00	8.931,16	58,00	9.138,02
80,00	8.931,16	83,85	8.894,96
72,00	9.006,39	83,85	8.894,96
72,00	9.006,39	75,00	8.978,18
47,00	9.241,45	49,80	9.215,13
56,00	9.156,83	49,80	9.215,13
56,00	9.156,83	49,80	9.215,13
63,00	9.091,01	93,12	8.807,80
85,00	8.884,15	93,12	8.807,80
52,00	9.194,44	93,12	8.807,80
76,00	8.968,77	113,02	8.620,68
125,00	8.508,04	113,02	8.620,68
92,00	8.818,33		

Tabela 17: Correção dos valores unitários dos apartamentos com exceção a área privativa – padrão médio alto. Fonte: Elaborado pelo autor.

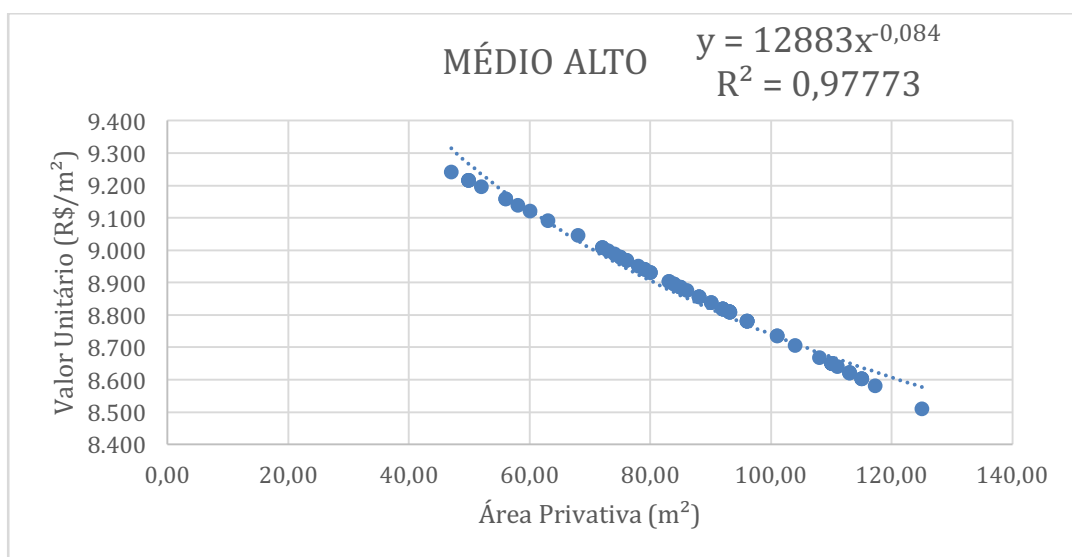


Gráfico 8: Dedução do expoente área – apartamentos padrão médio alto.
Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Excel.

No gráfico acima pode-se observar o coeficiente calculado de 0,084 sendo esse o expoente que conduz ao maior coeficiente de determinação.

Fator Área – Apartamentos de Padrão Construtivo Médio

Após a análise de ambos os gráficos pode-se concluir que o expoente médio arredondado de 0,10 conduz ao menor coeficiente de variação para os apartamentos de padrão construtivo médio, nesse sentido o fator área pode ser expressado pela equação a seguir:

$$Fa = \left(\frac{\text{Área do elemento pesquisado}}{\text{Área do imóvel avaliando}} \right)^{0,10}$$

Onde:

Fa = Fator área.

• PADRÃO CONSTRUTIVO SUPERIOR

A situação média obtida com base na pesquisa de mercado pode ser observada na tabela a seguir:

		Variação
Área Útil (m²)	129	70 - 200
Idade (anos)	24	-
Relação Área Útil /Vagas (m²/ vagas)	84,95	-
Índice Fiscal (R\$/m²)	3.017	-

Tabela 18: Situação paradigma – apartamento padrão superior. Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo serão apresentadas as tabelas com os valores de cada elemento comparativo corrigido para a situação média observada na tabela anterior com exceção a área útil (avaliada com a área do próprio elemento comparativo). As variáveis relativas a relação área útil por vagas e índice fiscal observadas na tabela anterior foram inseridas na fórmula obtida no tratamento científico. Para a situação do padrão superior alto (variável dicotômica) utilizou-se o valor 1 (um) e para a situação padrão superior baixo utilizou-se o valor 0 (zero).

Apartamento - Padrão Construtivo Superior (baixo)	
Área Privativa (m²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m²)
90,00	8.361,71
90,00	8.361,71
98,00	8.311,37
68,00	8.501,72
130,00	8.113,02
115,00	8.205,40
105,00	8.267,57
90,00	8.361,71
175,00	7.842,08
175,00	7.842,08
178,00	7.824,34
202,00	7.683,88
162,00	7.919,41
179,00	7.818,44
185,00	7.783,11
157,00	7.949,36
150,00	7.991,47
180,00	7.812,54
160,00	7.931,37
160,00	7.931,37
120,00	8.174,49
130,00	8.113,02
112,00	8.224,00
112,00	8.224,00
105,00	8.267,57
127,00	8.131,42
158,00	7.943,36
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
120,00	8.174,49
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
121,00	8.168,33
135,00	8.082,46
140,00	8.052,02
135,00	8.082,46
157,00	7.949,36
157,00	7.949,36
157,00	7.949,36
95,77	8.325,37
95,77	8.325,37
95,77	8.325,37
81,66	8.414,52
81,66	8.414,52
81,66	8.414,52

Tabela 19: Correção dos valores unitários dos apartamentos com exceção a área privativa – padrão superior baixo. Fonte: Elaborado pelo autor.

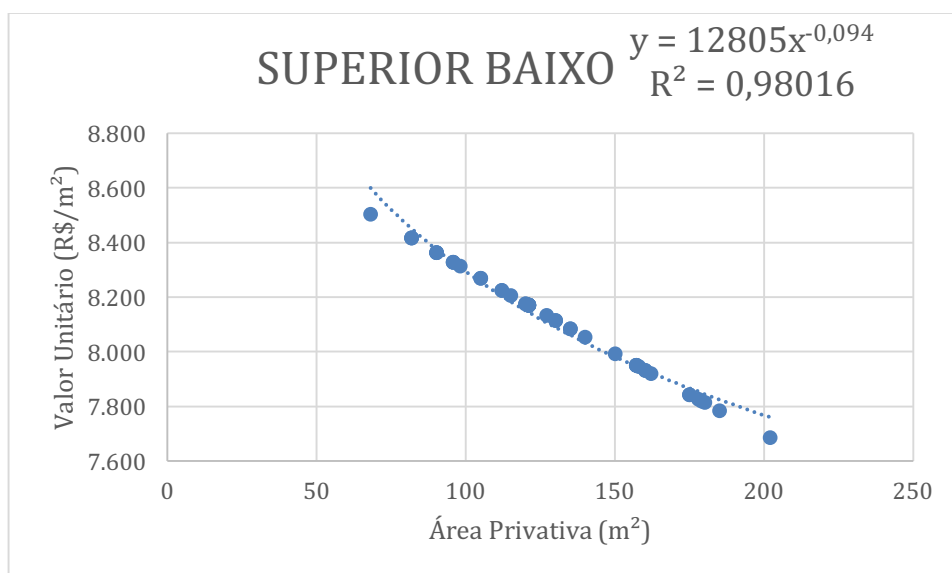


Gráfico 9: Dedução do expoente área – apartamentos padrão superior baixo.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Excel.

No gráfico acima pode-se observar o coeficiente calculado de 0,094 sendo o esse o expoente que conduz ao maior coeficiente de determinação

Apartamento - Padrão Construtivo Superior (alto)	
Área Privativa (m²)	Valor unitário Corrigido (R\$/m²)
90,00	9.614,12
90,00	9.614,12
98,00	9.556,24
68,00	9.775,10
130,00	9.328,18
115,00	9.434,40
105,00	9.505,88
90,00	9.614,12
175,00	9.016,66
175,00	9.016,66
178,00	8.996,26
202,00	8.834,76
162,00	9.105,57
179,00	8.989,48
185,00	8.948,86
157,00	9.140,00
150,00	9.188,42
180,00	8.982,69
160,00	9.119,33
160,00	9.119,33
120,00	9.398,86
130,00	9.328,18
112,00	9.455,79
112,00	9.455,79
105,00	9.505,88
127,00	9.349,33
158,00	9.133,10
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
120,00	9.398,86
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
121,00	9.391,77
135,00	9.293,04
140,00	9.258,04
135,00	9.293,04
157,00	9.140,00
157,00	9.140,00
157,00	9.140,00
95,77	9.572,34
95,77	9.572,34
95,77	9.572,34
81,66	9.674,83
81,66	9.674,83
81,66	9.674,83

Tabela 20: Correção dos valores unitários dos apartamentos com exceção a área privativa – padrão superior alto. Fonte: Elaborado pelo autor.

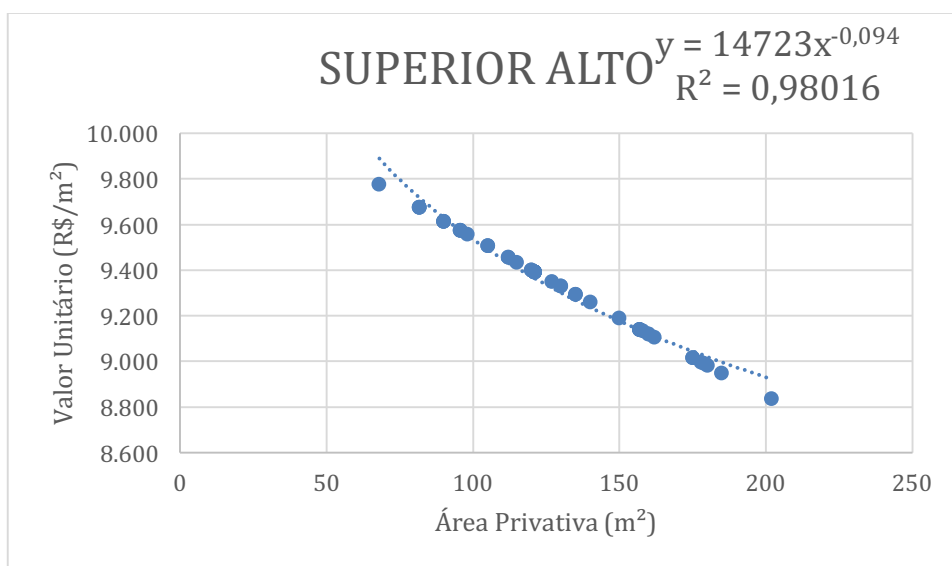


Gráfico 10: Dedução do expoente área – apartamentos padrão superior alto.
Fonte: Elaborado pelo autor com base no programa Excel.

No gráfico acima pode-se observar o coeficiente calculado de 0,094 sendo esse o expoente que conduz ao maior coeficiente de determinação.

Fator Área – Apartamentos de Padrão Construtivo Superior

Após a análise de ambos os gráficos pode-se concluir que o expoente arredondado de 0,10 conduz ao menor coeficiente de variação para os apartamentos de padrão construtivo superior, nesse sentido o fator área pode ser expressado pela equação a seguir:

$$Fa = \left(\frac{\text{Área do elemento pesquisado}}{\text{Área do imóvel avaliando}} \right)^{0,10}$$

Onde:

Fa = Fator área.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após análise dos conceitos apresentados vale ressaltar que o fator área calculado neste artigo é aplicado sobre o valor unitário total do imóvel em análise, não sendo necessário separar parcela de terreno, benfeitorias e vagas de estacionamento.

Atualmente, diversas avaliações utilizam o fator área com expoentes que variam de 0,125 a 0,250, podendo gerar distorções não desejadas nos resultados finais das mesmas.

Com base nos resultados observados neste trabalho pode-se concluir que a influência da área privativa no valor dos apartamentos de padrão médio foi semelhante aos apartamentos de padrão construtivo superior.

Deve-se atentar que aumento e/ou redução da área privativa pode indicar aumento e/ou redução do padrão construtivo.

Além dos expoentes apresentados, este trabalho oferece referência para valores médios e intervalos característicos de área privativa, qual seja, padrão construtivo médio com área privativa de 90m² e intervalo de área variando de 50m² à 125 m² e no padrão construtivo superior com área privativa de 130m² e intervalo de área variando de 70m² à 200m².

Recomenda-se a reprodução dos cálculos deste artigo em padrões construtivos não estudados neste trabalho e em demais regiões do país.

Mais do que os resultados numéricos, este artigo reuniu importantes conceitos que podem ser explorados na dedução de diversos fatores visando assim colaborar com o caráter técnico e científico das avaliações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUNAHMAN, Sérgio Antônio. *Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações*. São Paulo: PINI, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14653-1: avaliação de bens Parte 1: procedimentos gerais*. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 14653-2: avaliação de bens Parte 2: imóveis urbanos*. Rio de Janeiro, 2011.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. *Glossário de terminologia básica aplicável à engenharia de avaliações e perícias do IBAPE/SP*. São Paulo, 2002.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. *de Fatores de Homogeneização de Terrenos Urbanos. Relatório elaborado para fundamentação da Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos – IBAPE/SP*. São Paulo, 2005.

IBAPE - INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. *Norma para avaliações de imóveis urbanos do IBAPE/SP*. São Paulo, 2011.

ZAGOTTIS, Alberto. *Avaliação de Glebas de Terra Suscetíveis de Urbanização*. In: *Revista Engenharia*, nº 143. São Paulo: Instituto Engenharia, 1954.